

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 11-247712

(43)Date of publication of application : 14.09.1999

(51)Int.Cl.

F02F 3/00

F02F 3/00

F02F 3/00

C23C 4/08

F16J 9/00

F16J 9/26

(21)Application number : 10-047816

(71)Applicant : AISIN SEIKI CO LTD

(22)Date of filing : 27.02.1998

(72)Inventor : NAKANO TAKAAKI
TSUNEKAWA KOICHI

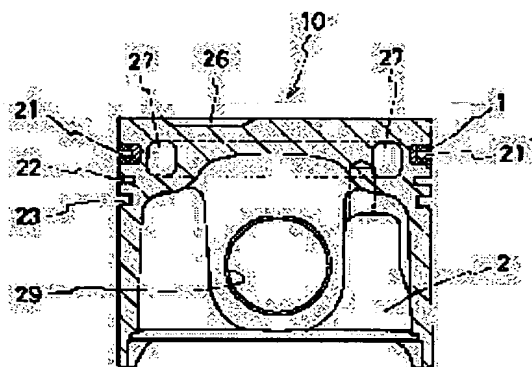
(54) PISTON FOR ENGINE

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To improve the abrasion resistance, machinability and productivity by comprising a piston ring groove having a surface layer composed of a mixture of a material having strength at elevated temperature and a solid lubricating material on a piston base substance.

SOLUTION: A piston 10 comprises a piston body, 2 and a surface layer 1 is formed on a ring groove 21 of this piston body 2. A piston ring is fitted into the ring groove 21 through the surface layer 1. The surface layer 1 is formed by thermal spraying of the thermal spraying material from a nozzle of a thermal spraying gun. The thermal spraying material is a mixture of a material having strength at elevated temperature and a solid lubricating material, and a Fe base material or a Cu base alloy is used within 30-98% of area ratio as the material having strength at elevated temperature. Further as the solid lubricating material, a Sn base material or a Zn base material is used with above 2% of area ratio.

Whereby the high abrasion resistance and machinability can be obtained, and the piston 10 can be manufactured with the low cost.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

(11)特許出願公開番号

特開平11-247712

(43)公開日 平成11年(1999)9月14日

(51) Int.Cl.⁶
F 0 2 F 3/00

識別記号

F I
F 0 2 F 3/00

N
3 0 1 B
3 0 2 Z

C 2 3 C 4/08
F 1 6 J 9/00

C 2 3 C 4/08
F 1 6 J 9/00

A

審査請求 未請求 請求項の数4 OL (全 4 頁) 最終頁に続く

(21)出願番号 特願平10-47816

(22)出願日 平成10年(1998)2月27日

(71)出願人 000000011

アイシン精機株式会社
愛知県刈谷市朝日町2丁目1番地

(72)発明者 中野 敬章

愛知県刈谷市朝日町2丁目1番地 アイシン精機株式会社内

(72)発明者 恒川 浩一

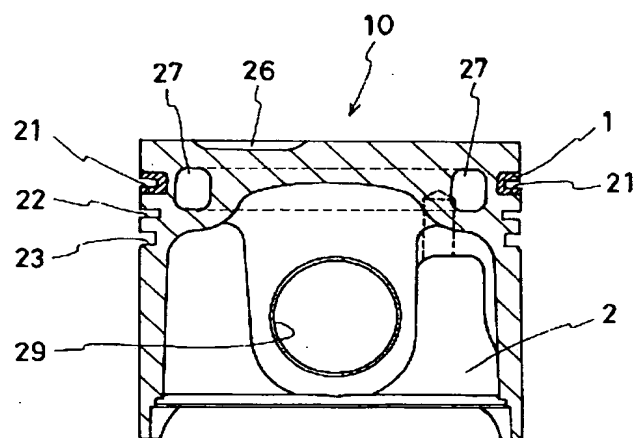
愛知県刈谷市朝日町2丁目1番地 アイシン精機株式会社内

(54) 【発明の名称】 エンジン用ピストン

(57) 【要約】

【課題】 耐摩耗性がよく、切削性のよいピストンリング溝を備えたエンジン用ピストンを提供することである。

【解決手段】 ピストン本体（２）に対して、高温強度材料と固体潤滑材料とが混在した表面層（１）を被覆することによって形成された第１リング溝（２１）を備えたことを特徴とするエンジン用ピストン。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】 ピストン基体に対して、高温強度材料と固体潤滑材料とが混在した表面層を設置することによって形成されたピストンリング溝を備えたことを特徴とするエンジン用ピストン。

【請求項 2】 前記高温強度材料は、Fe 系材料或いは Cu 系合金であり、その面積率は 30～98%であることを特徴とする請求項 1 記載のエンジン用ピストン。

【請求項 3】 前記固体潤滑材料は Sn 系材料或いは Zn 系材料であり、その面積率は 2%以上であることを特徴とする請求項 1 記載のエンジン用ピストン。

【請求項 4】 前記表面層は、前記高温強度材料と固体潤滑材料を粉末状にした上で互いに混合した後、ピストン基体に対して溶射することによって形成されたことを特徴とする請求項 1 記載のエンジン用ピストン。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、エンジン用ピストンに関する。

【0002】

【従来の技術】エンジン、特にディーゼルエンジンのピストントップリング溝部は、熱的に非常に厳しい環境下で使用される。また近年の排気ガス規制及び、エンジンの高出力化に伴い、その度合いは益々厳しくなっている。

【0003】ここで、一般的にピストンリング溝の摩耗形態には 2 タイプあり、エンジンの燃焼時の爆発力によりピストンリングが溝部に叩き付けられ摩耗するタイプ（たたき摩耗、凝着摩耗）とピストンリングが溝部内を回転する際、即ち摺動する際に摩耗がおきるタイプがある。従来より、耐摩耗性に優れるトップリング溝の形成を目的に種々の取り組みが行われている。

【0004】その代表的なものに、三菱自動車テクニカルレビュー 1988, No. 1 に記載されたものがある。これは、銅による合金化技術による強化技術であるが、要求性能に対して十分なレベルではない。

【0005】これに対して、特開平 8-253856 号には、ニレジスト耐摩耗環の鋳込み技術、硬質粒子を肉盛部分に分散させる溶射肉盛技術が開示されている。しかし、この技術は耐摩耗性は大幅に向上するが、切削加工を行なう際の切削抵抗も大幅に増加し、生産性・刃具寿命の低下、及び加工精度の悪化となっていた。

【0006】

【発明が解決しようとする課題】本発明の課題とするところは、耐摩耗性がよく、切削性のよいピストンリング溝を備えたエンジン用ピストンを提供することにある。

【0007】

【課題を解決するための手段】上記問題を解決するために本発明の請求項 1 においては、ピストン基体に対して、高温強度材料と固体潤滑材料とが混在した表面層を

設置することによって形成されたピストンリング溝を備えたことを特徴とするエンジン用ピストンとした。

【0008】又、本発明の請求項 2 においては、前記高温強度材料は、Fe 系材料或いは Cu 系合金であり、その面積率は 30～98%であることを特徴とする請求項 1 記載のエンジン用ピストンとした。

【0009】又、本発明の請求項 3 においては、前記固体潤滑材料は Sn 系材料或いは Zn 系材料であり、その面積率は 2%以上であることを特徴とする請求項 1 記載のエンジン用ピストンとした。

【0010】又、本発明の請求項 4 においては、前記表面層は、前記高温強度材料と固体潤滑材料を粉末状にした上で互いに混合した後、ピストン基体に対して溶射することによって形成されたことを特徴とする請求項 1 記載のエンジン用ピストンとした。

【0011】上記請求項 1 に記載したエンジン用ピストンによれば、高温強度材料と固体潤滑材料とが混在した表面層を備えているため、耐凝着摩耗性が向上されるとともに、耐摺動摩耗性をも向上できる。又、硬質層を形成する必要がないため、切削性も低下することがない。

【0012】又、上記請求項 2 に記載したエンジン用ピストンによれば、高温強度材料は、Fe 系材料或いは Cu 系合金とし、その面積率は 30～98%であるため、耐熱性のよいエンジン用ピストンとすることができる。

【0013】又、上記請求項 3 に記載したエンジン用ピストンによれば、固体潤滑材料は Sn 系材料或いは Zn 系材料とし、その面積率は 2%以上であるため、耐摩耗性のよいエンジン用ピストンとすることができる。

【0014】又、上記請求項 4 に記載したエンジン用ピストンによれば、表面層は、高温強度材料と固体潤滑材料を粉末状にした上で互いに混合した後、ピストン基体に対して溶射することによって形成したため、生産性のよいエンジン用ピストンとすることができる。

【0015】

【発明の実施の形態】図 1 は本発明によるエンジン用ピストン 10 の断面図、図 2 はその部分拡大図である。図においてピストン 10 は、アルミニウム合金製のピストン本体 2 と、ピストン本体 2 の第 1 リング溝 21 上に形成された表面層 1 を備えている。

【0016】ピストン本体 2 は、上記第 1 リング溝 21 の下方に、第 2、第 3 リング溝 22、23 を有しており、第 2、第 3 リング溝 22、23 には、図 2 に示す如く、直接にピストンリング 62、63 が嵌合されている。また、第 1 リング溝 21 には、表面層 1 を介して第 1 ピストンリング 61 が嵌合されている。ピストンリング 61～63 は、シリンダー内壁との間の気密性保持及びオイル落としの役目をこなす。

【0017】また、ピストン本体 2 は、その冠部に冷却用中空部 27 を有し、また中央部近くには、ピストンロッド連結用の連結穴 29 を有する。また、上面には燃焼

20

30

40

50

効率促進のための窪み26を有している。

【0018】図3は、ピストン本体2に対し、表面層1を溶射によって形成する方法を示す図である。図において溶射ガン50は、ガン本体51とノズル52を備えている。ガン本体51には内孔51aが備えられており、ノズル52から溶射ガスを送ることによって、内孔51a内には熱源としての炎53が発生されている。

【0019】複数の溶射材料54～56は、予め混合されて溶射ガン50のノズル52内に投入されている。溶射材料54～56は、ノズル52から噴射されるため、10 内孔51a内の炎53中を通過する際に熔融され、ピストン本体2に溶射される。或いは、複数の溶射ガンにそれぞれの溶射材料を投入し、それぞれ材料ごとに入熱量を制御し、熔融状態を最適にして溶射してもよい。

【0020】溶射材料54～56については、例えばFe系材料等の高温強度に優れる材料や、Cu系合金等の耐焼付き性の高い材料を溶射材料54とし、錫、錫合金、亜鉛、亜鉛合金等の固体潤滑材を溶射材料55とし、ピストン本体2と同材料であるAl-Si合金を基材として溶射材料56とすることが考えられる。

【0021】Fe系材料等の高温強度に優れる材料や、Cu系合金等の耐焼付き性の高い材料としては、面積率として30～98%が好ましく、更に望ましくは、45%以上がよい。

【0022】又、錫、錫合金、亜鉛、亜鉛合金等の固体潤滑材としては、面積率が2%以上が望ましい。

【0023】高温高強度材としては、上記のもの以外7に、炭素鋼、黄銅、青銅、チタン、ニッケル、チタン合金、ニッケル合金等、及びそれらの複合体が使用でき、固体潤滑材としては、上記のもの以外に、融点が500℃以下の低融点材料（亜鉛、鉛、錫、ビスマス、インジウム等、及びその合金）やグラファイト、二硫化モリブデンが使用できる。ここで、固定潤滑材として錫を使用する場合、ピストンの母材であるアルミ合金との熱膨張を合わせるために、Sn-Al系合金を用いることが有効である。

【0024】次に、本発明による実施例について説明する。

【0025】

20 【表1】

材料		粉末平均粒径	備考
高温強度材	Fe-1%C	40μm	
固体潤滑材	Sn-Ag合金	100μm	
マトリックス材料	Al-Si合金	60μm	軽量化、Al母材との応力緩和

【0026】

【表2】

		試料1	試料2	試料3	試料4
				比較材 (固体潤滑材レス品)	比較材 (硬質粒子添加品)
成分 (面積率%)	Fe-C	51%	48%	55%	49%
	Sn-Ag合金	1%	6%	-	-
	Al-Si合金	48%	46%	45%	46%
	硬質粒子(クロム化合物)	-	-	-	5%

【0027】表1は各溶射材料の成分を示し、表2は試料1～4について、その溶射皮膜の成分を示す。

【0028】試料1～4はすべて、材質がピストンと同一材料であるAl-Si合金である基材を用い、エンジンオイルのベースオイルを用い、湿式にてLFW1摩耗試験を行なった。摩耗試験後の摩耗深さ、及び引き摺りトルクの測定結果を、それぞれ図4、図5に示す。

【0029】これを見るとわかるように、摩耗深さ、引き摺りトルク共、固体潤滑材であるSn-Ag合金を6%含んだ試料2が、良好な結果を示した。

【0030】

【発明の効果】上記したように本発明によれば、耐摩耗性が高いとともに、切削性がよいため、低コストのエン

ジン用ピストンとすることができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明によるエンジン用ピストンの断面図

【図2】図1の部分詳細図

【図3】本発明によるエンジン用ピストンの溶射による製造方法を示す図

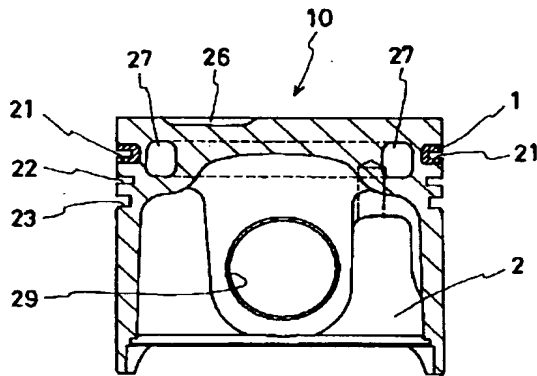
【図4】本発明によるエンジン用ピストンの耐摩耗性試験の結果を表わすグラフ図

【図5】本発明によるエンジン用ピストンの引き摺りトルク試験の結果を表わすグラフ図

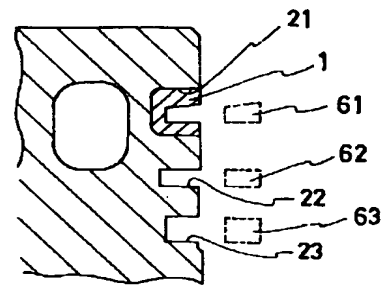
【符号の説明】

1 表面層 2 ピストン本体 21 第1リング溝

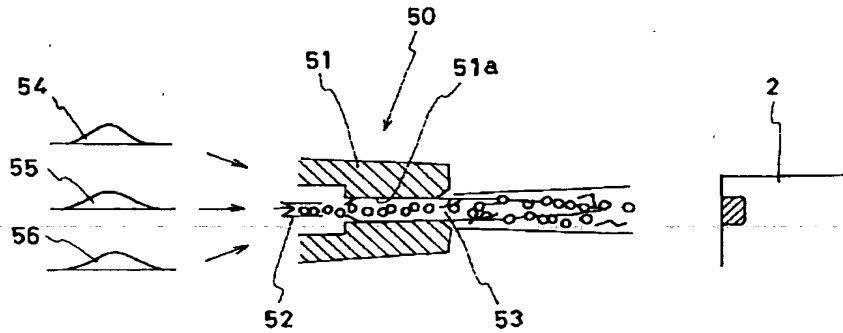
【図 1】



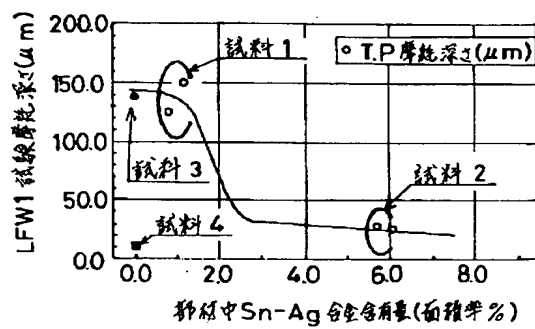
【図 2】



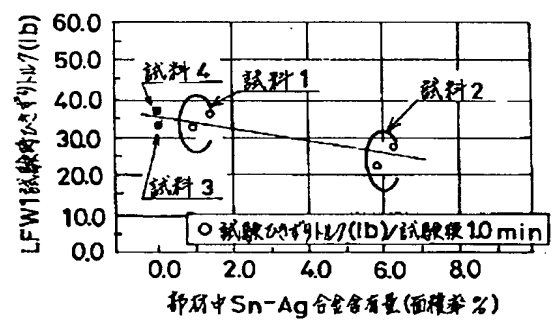
【図 3】



【図 4】



【図 5】



フロントページの続き

(51) Int. Cl. 6

識別記号

F I

F 1 6 J 9/26

F 1 6 J 9/26

D